Transport Canada Transports Canada

TP 1624

Marine Casualty Investigations

Enquêtes sur les accidents maritimes

Investigation Report to the Minister pursuant to sections 477 or 480 of the Canada Shipping Act (1985)

Rapport d'investigation au Ministre conformément aux articles 477 ou 480 de la Loi sur la marine marchande du Canada (1985)

Canada

This report is also available in English.

RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DANS LESQUELLES LE N.M. "TRAVE ORE" A HEURTÉ UN FRAGMENT D'ICEBERG DANS L'OCÉAN ATLANTIQUE, AU NORD-EST DE TERRE-NEUVE, LE 6 JUILLET 1989.

RAPPORT N° 536

These sections of the Investigation Report prepared pursuant to Section 477, or of the Preliminary Inquiry Report prepared pursuant to Section 480, of the Canada Shipping Act, are released for accident prevention purposes only and are confined to cause-related circumstances.

This report and its contents may be deficient and misleading if used in any other process and are not to be used or admitted in evidence in any legal proceedings, either civil or criminal, arising out of the casualty described in the report. The statements, opinions and findings in the report are those of the Marine Casualty Investigations Division only and do not constitute admissions made by or on behalf of Her Majesty the Queen in right of Canada.

Ces sections du rapport d'investigation ou du rapport préliminaire sont rédigées en vertu des articles 477 et 480 respectifs de la Loi sur la marine marchande du Canada et ne sont publiées qu'à des fins de prévention des accidents seulement et ne portent que sur les circonstances entourant le cas à l'étude.

Ce rapport et son contenu peuvent être insuffisants et trompeurs s'ils sont utilisés à d'autres fins et ne peuvent être utilisés ou acceptés comme preuve dans quelque procédure que ce soit, au civil ou au criminel, même si ces procédures découlent de l'accident décrit dans ledit rapport. Les déclarations, les opinions et les constatations de ce rapport appartiennent uniquement à la section des Enquêtes sur les accidents maritimes et ne constituent pas une acceptation de la part ou au nom de Sa Majesté du chef du Canada.

RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DANS LESQUELLES LE N.M. "TRAVE ORE" A HEURTÉ UN FRAGMENT D'ICEBERG DANS L'OCÉAN ATLANTIQUE, AU NORD-EST DE TERRE-NEUVE, LE 6 JUILLET 1989.

Fiche technique du bateau

Nom	"TRAVE ORE" depuis 1985, anciennement "BELINDA"
Numéro officiel	10976
Port d'immatriculation	Kaohsiung
Pavillon	République de Chine (Taiwan)
Jauge brute	57 871 tonneaux
Jauge nette	34 805 tonneaux
Port en lourd (tirant d'eau d'été)	108 200 tonnes métriques
Longueur	260,604 m
Largeur	40,735 m
Creux	20,174 m
Tirant d'eau (au départ de Port-Cartier, le 3 juillet 1989)	13,87 m av. 14,39 m ar.
Type	Minéralier, neuf cales à marchandises
Coque	Acier soudé
Construction	Harland and Wolff Ltd. Belfast, Irlande du Nord
Groupe propulsif	B&W, 9 cylindres, 23 200 BHP, entraînant une hélice à pas non variable.
Cargaison	98 838 tonnes de concentré de minerai de fer
Équipage	26 personnes incluant le capitaine

Propriétaire	Sincere Navigation Corporation T'ai-Pei, Taiwan
Gérants	Oak Steamship Company Ltd Hong Kong
Agents locaux	Kerr Steamships (Canada) Ltd. Halifax (N.-É.)
Classification	Conjointe - Republic of China Ship Registry et la Det Norske Veritas Classification A/S

Équipement de navigation

Radar (1)	Raytheon 10 cm	1660/125 radar principal n° 1 1020/6x radar asservi n° 2 Pathfinder radar asservi APRA Portée de 64 milles
Radar (2)	Raytheon 3 cm	1225/6x, Portée de 64 milles
Sondeur (1)		Simrad - Chambre des cartes
Sondeur (2)		Simrad 1C - Timonerie
Appareil de navigation Decca		MK 21
Appareil de navigation par satellites		SN - 83 MK II
Gyrocompas		Anschutz 31718 plus répétiteurs
Compas magnétique		Sestral 9180
Radiogoniomètre		Plath SFP 705 LNG

Équipement radio

VHF (1)	STR 65
VHF (2)	ITT Marine STR 12
Récepteur météo et d'information sur les glaces (1)	FAX 108

Salle radio pourvue d'équipement pouvant recevoir sur toutes les fréquences maritimes au monde.

Émetteur principal TSF	EB 1500
Récepteur principal TSF	EB 3020A
Radiotéléphone MF	EB - Electrisk Bureau
Émetteur de secours TSF	EB 00108
Récepteur de secours TSF	EB 400

Tout l'équipement radio avait subi un entretien/étalonnage en septembre 1988 et il était alors en bon état.

Description du navire

Le minéralier "TRAVE ORE" a été construit en 1972. Il possède neuf cales, il est renforcé pour le transport de lourdes cargaisons, mais il n'est pas pourvu d'équipement pour la manutention de la cargaison.

Le navire a un pont principal découvert et un gaillard surélevé. Entre le pont principal et la paroi supérieure du peak avant, il y a un compartiment mort de 4 m de hauteur environ. La salle des machines et les emménagements sont situés à l'arrière.

Certificats

Au moment de l'accident, tous les certificats du navire étaient valides.

NOTA : (1) Dans le présent rapport, toutes les heures ont été converties à l'heure avancée de l'Atlantique (UTC moins 3 heures).

(2) Toutes les mentions de la Loi sur la marine marchande du Canada renvoient au chapitre S-9-1985 des Statuts révisés du Canada.

Données préliminaires

Le "TRAVE ORE" a quitté Port-Cartier (Qc), le 3 juillet 1989, à destination de Hambourg, Allemagne de l'Ouest, avec une cargaison de concentré de minerai de fer.

Le navire avait l'intention de suivre la route suivante; du détroit de Belle-Isle, jusqu'au détroit de Pentland, au Nord de l'Écosse en suivant une route orthodromique (la plus courte distance), puis jusqu'à Hambourg par la mer du Nord.

Alors qu'il faisait route à une vitesse de 12 kn dans un brouillard dense, le navire a heurté un fragment d'iceberg à 158 M à l'Est de Belle-Isle. Sous le choc, l'avant du navire a subi des avaries considérables et trois compartiments ont été inondés.

Comme le navire est trop gros pour les bassins de radoubs de l'Est du Canada, il n'a pas été question de lui faire subir des réparations permanentes.

Pour effectuer des réparations temporaires à Corner Brook, à Halifax et à Québec, il a fallu, à Halifax, décharger puis recharger 16 000 tonnes de cargaison et, à Québec, décharger toute la cargaison puis en recharger une partie.

Les réparations temporaires effectuées à Corner Brook et à Halifax ne satisfaisaient pas les exigences des autorités canadiennes et, pour des raisons pratiques et économiques, le "TRAVE ORE" a appareillé à destination de Québec le 29 août pour subir une autre inspection et des réparations temporaires plus complètes, y compris l'installation d'un batardeau de 400 tonnes métriques. Le coût estimatif des réparations temporaires était de 4 millions de dollars environ.

Récit des événements

Le N.M. "TRAVE ORE" prend à Port-Cartier (Qc) une cargaison d'environ 98 838 tonnes de minerai de fer destinée à Hambourg en Allemagne de l'Ouest. Il quitte Port-Cartier à 23 h 00 le 3 juillet 1989 et, après avoir suivi divers caps en descendant le Saint-Laurent le long de la côte Nord, il arrive dans l'Atlantique par le détroit de Belle-Isle.

À 16 h 30 le 5 juillet, le "TRAVE ORE" entreprend la traversée de l'océan d'une position située à 7 M au Sud de Belle-Isle. Entre le moment où le navire commence son voyage à Port-Cartier et celui où il heurte le fragment d'iceberg, il conserve une vitesse moyenne de 11,98 kn avec une vitesse de rotation constante de l'hélice de 85 tr/min ce qui correspond à la vitesse commerciale maximum normale du navire. C'est à 96 M environ avant l'arrivée à Belle-Isle que le bâtiment rencontre pour la première fois du brouillard; celui-ci s'épaissira par la suite.

Après avoir quitté la zone de trafic sortant au Sud de Belle-Isle, le "TRAVE ORE" relève au radar sur sa route ou près de celle-ci, six icebergs dont certains l'obligent à changer de cap.

Il rapporte la position des icebergs aux stations radio de la Garde côtière canadienne. Pendant ces manoeuvres, on ne juge pas nécessaire de réduire la vitesse.

Vers 05 h 40 le 6 juillet, par 52°27'N et 51°13'W environ, à quelque 158 M à l'Est quart Nord-Est de Belle-Isle, de jour mais encore dans un épais brouillard, le navire heurte un gros morceau de glace que le second et le timonier ne voient seulement qu'après l'impact. L'avant et la partie avant du navire subissent de lourdes avaries.

Le peak avant, la citerne latérale bâbord n° 1 et la cale à marchandises n° 1 sont inondés et le bordé extérieur de part et d'autres de l'avant est très renfoncé.

Cependant, le navire poursuit sa route, d'abord à toute vitesse pendant encore cinquante minutes puis à vitesse réduite pendant une heure et dix-huit minutes avant de stopper les machines.

Comme le navire a subi des avaries, ses propriétaires décident de l'envoyer à Halifax (N.-É.) pour subir une inspection et des réparations. Chemin faisant, des avertissements de mauvais temps l'obligent à mettre le cap sur Corner Brook (T.-N.), où il arrive à 09 h 12 le 11 juillet.

Des représentants des parties intéressées et le personnel de la Garde côtière canadienne visitent le navire tandis qu'il est au mouillage à Corner Brook.

D'après l'inspection sous-marine, le rapport des plongeurs et un film vidéo, on constate que les réparations nécessaires ne peuvent pas être effectuées à Corner Brook. Le navire est autorisé à se rendre à Halifax avec un remorqueur et avec des pompes portatives dans la cale à marchandises n° 1.

Le "TRAVE ORE" arrive au large de Halifax le 16 juillet, entre au port le lendemain et commence le déchargement de la cale n° 1 le 25 juillet. On répare la carène pendant le déchargement et le 12 août, le minerai dans la cale n° 1 est transbordé sur des chalands.

Les réparations de la carène consistent à découper le bordé extérieur au droit de l'étrave à bulbe et du peak avant. On pose des tôles pour boucher les trous dans la citerne latérale bâbord n° 1 et on bouche la voie d'eau dans la cale à marchandises n° 1.

On renforce la cloison d'abordage et on subdivise le peak avant en ajoutant une tôle dans la partie arrière. On recharge

environ 14 000 tonnes dans la cale n° 1. On charge quelque 2 000 tonnes de minerai dans la cale à marchandises n° 6 pour obtenir un tirant d'eau de 14,25 m à l'avant, de 14,25 m au milieu et de 14,70 m à l'arrière. C'est avec cette assiette que le "TRAVE ORE" quitte le port de Halifax à 10 h 00 le 29 août à destination de Québec où il doit subir une autre inspection et des réparations avant de poursuivre son voyage jusqu'à Hambourg.

Le navire subit d'autres réparations temporaires à Québec après que toutes sa cargaison eut été déchargée. Une fois les réparations terminées et la cargaison de 88 390 tonnes rechargée, le navire quitte Québec à destination de Hambourg le 13 octobre 1989 avant un tirant d'eau de 12,24 m à l'avant et de 14,51 m à l'arrière.

La Garde côtière et d'autres intéressés recommandent au capitaine de se rendre par 46°N et 53°W en passant par le détroit de Cabot, puis de suivre une route loxodromique jusqu'à la Manche à une vitesse maximale de 8 kn dans une mer calme.

Analyse des principaux facteurs

1. Conditions météorologiques

Voici les conditions météorologiques consignées au journal de bord dans l'avant-midi du 6 juillet 1989 par 52°27'N et 51°13'W : bonne brise du Sud (17 à 21 kn), forte mer (2 m de hauteur environ) et "courte" houle. La visibilité était nulle dans le brouillard dense.

2. Glace - Généralités

Des icebergs, provenant principalement des glaciers de l'Ouest du Groenland, sont charriés par le courant froid du Labrador vers le Sud jusque dans les eaux des Bancs de Terre-Neuve (voir l'annexe graphique). C'est à cet endroit que le courant du Labrador rencontre les eaux beaucoup plus chaudes du Gulf Stream, ce qui occasionne des écarts de température dans l'océan pouvant aller jusqu'à 20° C. Dans 40 à 50 p. 100 des cas, il se forme des brouillards denses. Le brouillard, les icebergs et les violentes tempêtes de l'Atlantique Nord constituent une menace qui fait des Bancs de Terre-Neuve l'un des endroits les plus dangereux au monde pour la navigation.

La route prévue du "TRAVE ORE" traversait ce secteur.

3. Fragments d'iceberg

On a estimé que le morceau de glace qu'a heurté le "TRAVE ORE" émergeait de 3 m environ. D'après cette estimation, il devait faire 27 m environ sous la surface de l'eau. Un morceau de glace de cette hauteur entre dans la catégorie des "fragments d'iceberg", sa surface peut atteindre environ 2 100 m^2 et sa masse, 1 500 tonnes métriques.

4. Bulletins météorologiques et prévisions des glaces

On retrouve à l'appendice 1, des définitions de l'iceberg, du fragment d'iceberg et du bourguignon ainsi que la description du système d'information sur les glaces et de diffusion de l'information.

Avant d'arriver dans le détroit de Belle-Isle, l'opérateur radio a reçu divers messages, surtout sur le récepteur radio principal, et il transmettait au capitaine les bulletins de la patrouille des glaces. Ces bulletins contenaient plusieurs avertissements concernant le danger de naviguer dans des eaux encombrées de glace et invitaient les navigateurs à la prudence. On a aussi reçu par facsimilé des bulletins météorologiques, des renseignements sur la position des icebergs et sur les endroits où on en avait aperçu ainsi que sur les glaces.

Toute cette information sur les glaces était communiquée au capitaine et à ses lieutenants et même si la brochure canadienne intitulée "Navigation dans les glaces en eaux canadiennes" n'était pas à bord, il y avait d'autres publications.

Voici un message envoyé au "TRAVE ORE" par les Opérations dans les glaces de St. John's à 17 h 50 UTC :

Veuillez prendre note que dans les approches Est du détroit de Belle-Isle, dans les voies de navigation vers l'Est, entre le 51°N et le 54°N, il y a plusieurs à de nombreux icebergs ... Les navigateurs sont priés de faire preuve de prudence dans les eaux encombrées de glace et d'icebergs ... (Traduction libre)

Selon une carte des icebergs reçue par le navire, le "TRAVE ORE" était sorti de la zone où il y avait une concentration d'icebergs et il approchait de la limite Est prévue où des icebergs avaient été vus. À noter, toutefois, qu'il est aussi possible de rencontrer dans ces secteurs des fragments d'iceberg et des bourguignons, lesquels sont trop petits pour être précisément recensés par les patrouilles d'observation

des glaces; les bulletins réguliers sur les glaces mentionnent cet état de fait.

5. Graphique de manoeuvre

Dans la nuit du 5 juillet et dans l'avant-midi du 6 juillet, on a porté les positions des icebergs et les positions périodiques du navire obtenues au moyen de l'appareil de navigation par satellites sur un graphique de manoeuvre qui correspondait en latitude et en longitude à une carte à grande échelle du secteur de l'Atlantique Nord traversé. Vers minuit, avant de se retirer pour la nuit, le capitaine a écrit sur le graphique de manoeuvres d'autres directives en mandarin qui se traduiraient comme suit :

Prendre note de la position des icebergs pendant la nuit. Faire rapport à la Garde côtière demain par télégramme.

6. Radars

Le "TRAVE ORE" possédait deux systèmes radar. L'un des deux, identifié comme le radar n° 3, un appareil d'une longueur d'onde de 3 cm, ne fonctionnait pas à Corner Brook le 12 juillet ni à Halifax le 21 juillet, mais, le 6 juillet, on avait inscrit dans les registres qu'il fonctionnait normalement. Selon les témoignages, on pouvait utiliser les deux radars au moment de l'accident, mais on ne peut déterminer sur quelles portées ils avaient été réglés. Un radar de 3 cm est généralement jugé supérieur à un radar de 10 cm, car il donne une meilleure image. Cependant, le radar de 3 cm est plus sensible à la pluie, à la grêle et à la neige; non seulement présentera-t-il plus de retours de pluie, mais son efficacité sera réduite par les précipitations et sa capacité de détecter des cibles au-delà des précipitations sera aussi réduite.

L'autre radar, d'une longueur d'onde de 10 cm, comportait un appareil principal et deux appareils asservis, qui recevaient tous leurs signaux de la même antenne. L'utilisation de cet appareil peut entraîner de la confusion car le gain, l'anti-retour de mer et l'anti-retour de pluie des trois appareils peuvent créer de l'interférence sur les autres radars.

Pour relever une petite cible, le réglage du gain doit être au maximum et l'anti-retour de mer doit être fermé. Une fois ces réglages faits, les retours de mer au-delà d'un rayon de 0,5 M du navire sont tellement forts qu'ils masquent les cibles.

Comme on règle l'anti-retour de mer pour relever les cibles autour du navire, on réduit le gain à la portée de 3 à 4 M et il peut être impossible de distinguer les petites cibles se trouvant à cette distance.

Dans les conditions de mer qui régnaient au moment du sinistre, il est probable que la cible basse que constituait le fragment d'iceberg ne devait pas être détectable par le radar (Un extrait sur l'utilisation du radar se trouve à l'appendice II).

7. Cause possible du sinistre

Dans l'avant-midi du 6 juillet, après 04 h 45, seul le radar de 10 cm de la bande "S" était utilisé. Il n'aurait apparemment pas détecté la présence du fragment d'iceberg à l'avant du "TRAVE ORE". Personne n'a été désigné comme vigie et les officiers de navigation n'ont pas pris ni consigné la température de l'eau de mer.

Le second estime la hauteur du morceau de glace qui émergeait de l'eau à 3 m environ; c.-à-d. un mètre environ de plus que la crête des vagues.

Un fragment d'iceberg comme celui-ci ne présente pas une bonne cible radar et a pu facilement se perdre dans les retours de mer.

8. Règlement sur les abordages

Accepté par toutes les principales nations maritimes, le Règlement international de 1972 pour prévenir les abordages en mer, (voir l'appendice V), stipule :

"Règle 2

Responsabilité

a) Aucune disposition des présentes règles ne saurait exonérer soit un navire, soit son propriétaire, son capitaine ou son équipage des conséquences d'une négligence quelconque quant à l'application des présentes règles...

Règle 5

Veille

Tout navire doit en permanence assurer une veille... appropriée..."

Personne n'avait été désigné pour assurer la veille sur le "TRAVE ORE". Tout en assurant le quart à la passerelle, le timonier vérifiait la route à suivre, les compas et agissait aussi comme vigie.

"Règle 6

Vitesse de sécurité - International

Tout navire doit maintenir en permanence une vitesse de sécurité..."

Le capitaine et les lieutenants savaient parfaitement qu'ils naviguaient dans des eaux encombrées de glace; néanmoins, le navire faisant route à sa vitesse maximale de 12 kn (à ce moment-là), même si on savait qu'à cette vitesse, il faudrait pas mal de temps et une bonne distance avant d'immobiliser le navire.

Un diagramme de manoeuvre était affiché dans la timonerie sur lequel étaient indiqués le cercle de giration et les distances d'arrêt du navire.

9. Ordres permanents

Une copie des "Ordres permanents" du capitaine était affichée dans la timonerie, elle était signée par les trois lieutenants et stipulait en anglais :

"Les ordres permanents qui suivent sont destinés aux personnes qui assurent le quart à la passerelle. Il faut signer les ordres après les avoir lus et bien compris et s'y conformer en temps opportun.

1. Avant de prendre le quart, lire et signer les ordres du capitaine pour la nuit ...

2. ... assurer une veille vigilante.

3. Ne jamais hésiter à appeler le capitaine en cas de doute, s'il faut changer de route ou stopper les machines lorsqu'il y a un risque imminent. Souvenez-vous, c'est la SÉCURITÉ QUI PRIME.

6. Par temps couvert ou brumeux, observer tous les règlements, s'assurer que le signal de brume automatique fonctionne bien et qu'il est placé à un endroit où il peut être actionné immédiatement.

8. Mettre en marche le radar ou toute autre aide à la navigation électronique si nécessaire, mais il faut toujours assurer une veille visuelle." (Traduction libre)

10. **Registre du service nuit**

Voici les ordres écrits en mandarin pour la nuit du 5 juillet 1989 :

1. Route vraie au 075°(V). Garder ce cap et régler la route comme prévu.

2. Brouillard épais. Surveiller attentivement. Faire fonctionner le radar. Porter une attention particulière aux faibles traces à courte distance.

3. Si on rencontre des icebergs la nuit, se tenir loin pour éviter les accidents.

4. Faire fonctionner continuellement le signal de brume et prévenir la salle des machines que la machine principale doit être parée à la manoeuvre.

5. Si vous avez des questions ou des problèmes, faites-le-moi savoir.

Le capitaine avait rédigé et signé ces ordres vers 19 h 00 le 5 juillet un peu avant de quitter la timonerie. Il était revenu vers minuit. Les officiers signaient les ordres du capitaine pour indiquer qu'ils en avaient pris connaissance.

11. **Accidents antérieurs causés par les glaces signalés aux autorités canadiennes**

Au cours des dernières années, des bateaux de pêche, des pétroliers, des vraquiers et des traversiers ont subi des avaries de différentes gravités à cause des glaces, même s'ils étaient équipés de radars et avaient été prévenus du danger. Ces sinistres étaient principalement attribuables à des vitesses excessives et à l'erreur humaine.

Selon les statistiques des Enquêtes maritimes, au cours des 12 dernières années, 44 navires de divers types ont été avariés ou ont coulé dans les eaux de l'Est du Canada. Parmi ceux-ci, un gros vraquier muni de deux radars en marche, qui rentrait dans le golfe Saint-Laurent en juin 1982, par une nuit sombre mais dans de bonnes conditions de visibilité, a heurté un iceberg à quelque 135 M à l'Est de Terre-Neuve. L'iceberg, d'une hauteur de 18 m et d'une masse calculée de

quelque 625 000 tonnes, avait été identifié antérieurement et des avis à la navigation avaient été diffusés. Personne n'a été blessé. Le 3 juin 1977, un gros traversier immatriculé au Canada a coulé après avoir rencontré une grosse banquise sur la côte du Labrador et aucun iceberg n'avait été signalé dans le secteur. Les 112 passagers ont été recueillis, il n'y a pas eu de blessé.

12. Avaries subies

Après que le navire a subi des réparations temporaires à Halifax (N.-É.), la Sécurité des navires a exigé qu'il subisse une autre inspection et des réparations plus complètes. À cette fin, il a fallu décharger une partie de la cargaison pour rétablir l'assiette.

Le navire avait un tirant d'eau en charge trop fort pour les postes à quai du port de Halifax et il s'est rendu à Québec pour des raisons pratiques et économiques relatives à la manutention de la cargaison.

À Québec, on a déchargé toute la cargaison et d'autres réparations ont été effectuées (y compris l'ajout de 400 tonnes métriques de ciment dans le peak avant).

On estime à 4 millions de dollars environ le coût total des réparations temporaires, des travaux et des services afférents à Corner Brook, Halifax et Québec. Il est impossible de dresser la liste complète des avaries à moins que le navire passe en cale sèche pour inspection des oeuvres vives; cependant, en se fondant sur l'examen des oeuvres mortes, les rapports des plongeurs et les films vidéo de la carène, on a pu dresser la liste des réparations permanentes éventuelles qui a été jointe à l'appendice III. On ignore encore le coût des réparations permanentes.

D'après ce que nous savons, les réparations permanentes consistent à remplacer le bordé extérieur à partir de l'étrave jusqu'à la cloison d'abordage et au-delà sur une certaine longueur (environ 15 m), y compris l'étrave à bulbe.

Cette région formée par le peak avant, le compartiment mort, le pont principal et le pont de gaillard, était lourdement avariée ainsi que les pièces internes correspondantes. (Voir les photos). La citerne de double-fond bâbord n° 1 (d'une capacité de 1 000 m^3) a aussi été trouée à 5 endroits et s'est remplie d'eau.

Le bordé extérieur du côté bâbord de la cale à marchandises n° 1, près de la cloison d'abordage comportait une brèche par

laquelle l'eau pénétrait.

13. Capacité des pompes

Comme le peak avant et la citerne de double-fond n° 1 de bâbord étaient ouvertes à la mer, le navire faisait de l'eau à couler bas. Même si la cale à marchandises n° 1 se remplissait moins vite que les deux autres, le minerai de fer a formé dans le fond du compartiment un bouchon qui empêchait les pompes d'évacuer l'eau. Pendant que le navire se dirigeait vers Corner Brook, un hélicoptère de la Garde côtière lui a apporté des pompes portatives. Ces dernières n'ont pu être utilisées, car les conduites d'aspiration n'étaient pas suffisamment longues pour rejoindre l'eau dans la cale à marchandises n° 1 et les raccords n'étaient pas compatibles avec ceux du navire.

À Corner Brook, on a utilisé les pompes portatives du remorqueur "IRVING MAPLE" pour abaisser le niveau de l'eau dans la cale à marchandises n° 1. On a conservé ces pompes à bord pour étaler les voies d'eau pendant le voyage jusqu'à Halifax et l'escale dans ce port tant que les voies d'eau n'ont pas été aveuglées ou que la situation n'a pas été corrigée.

La Sécurité des navires de la Garde côtière canadienne a autorisé le navire à faire le voyage de Corner Brook à Halifax pourvu qu'il satisfasse certaines conditions relatives au navire lui-même, aux membres d'équipage et à la protection de l'environnement, y compris le maintien d'une certaine marge de stabilité advenant le ripage de la cargaison dans la cale n° 1. Le navire devait également être escorté par un remorqueur.

14. Cargaison - Concentré de minerai de fer

Certaines cargaisons solides en vrac présentent des dangers pendant leur transport en mer et, pour réduire ces risques, des recommandations doivent être faites.

Ces recommandations figurent dans la publication de l'Organisation maritime internationale (OMI) intitulée "Code des règles pratiques pour la sécurité du transport des cargaisons solides en vrac" et dans l'édition canadienne portant le même nom. Cette dernière comporte certaines exigences canadiennes relatives aux concentrés.

C'est la Garde côtière canadienne qui supervise le transport par mer de concentrés et de minerai à partir de ports canadien. Avant et pendant le chargement de ces cargaisons,

on teste des échantillons pour s'assurer que la teneur en humidité est en-deçà des limites de sécurité, tel qu'il est prévu dans les codes international et canadien de règles pratiques pour la sécurité du transport des cargaisons solides en vrac.

Il est important de s'assurer que la cargaison en vrac est bien répartie sur le navire; le "TRAVE ORE" était construit pour transporter de lourdes cargaisons et avait été chargé conformément aux critères établis.

On avait chargé 98 838 tonnes environ de concentré de minerai à Port-Cartier (Qc), qui avaient été réparties dans les cales nos 1, 3, 5, 7, et 9. Les cales portant un chiffre pair étaient vides. Il y avait environ 16 799 tonnes chargées dans la cale n° 1. (Voir l'appendice IV).

La cargaison était raisonnablement de niveau et, selon les échantillons prélevés avant le chargement, la teneur en humidité était de 4,5 p. cent, ce qui était en-deçà de la teneur limite admissible aux fins du transport.

Le nivelage a pour but de prévenir le ripage de la cargaison dans des roulis violents.

Le concentré de minerai de fer chargé sur le "TRAVE ORE" était composé de granules. Ce type de composé, lorsqu'il est saturé d'eau, perd sa résistance au cisaillement et se comporte comme un liquide ou il se dépose au fond de la cale et l'eau qui reste en surface crée un effet de carène liquide.

Dans les deux cas, la stabilité du navire s'en ressent.

On a constaté que la cargaison de la cale n° 1 (qui avait été inondée lors du sinistre) s'asséchait d'elle-même. La cargaison a été déchargée sur le quai à Québec où elle a été laissée à l'air libre. Après deux semaines de beau temps, la teneur en humidité n'atteignait même pas 3 p. 100 avant qu'elle soit rechargée à bord.

15. <u>Facteur de fatigue</u>

Entre le moment du départ de Port-Cartier à 23 h 00 le 3 juillet et celui où le navire est parvenu au Sud de Belle-Isle à 16 h 30 le 5 juillet, le voyage s'est déroulé sans incident. Les officiers ont assuré à tour de rôle un quart de 4 heures suivi de 8 heures de repos. Le capitaine était disponible en tout temps. Le capitaine et les officiers étaient apparemment bien reposés pendant cette période, si bien qu'on n'attribue pas ce sinistre au manque de

concentration ou au stress.

16. **Expérience du capitaine et des officiers**

Capitaine

Le capitaine est titulaire d'un certificat valide de capitaine délivré à T'ai-Pei et est autorisé à agir comme capitaine sur des navires de la classe du "TRAVE ORE". Il possède aussi des certificats attestant qu'il a suivi des cours sur "Simulateur radar" (APRA) et d'"Observateur radar".

Il a servi pendant une dizaine d'années dans la marine de la République de Chine sans exercer de commandement et pendant une douzaine d'années sur des navires marchands, dont un an pendant lequel il a commandé d'autres navires. Il a rejoint le "TRAVE ORE" comme capitaine en juin 1989 à Hambourg en Allemagne de l'Ouest. Son expérience dans les glaces se limitait au voyage précédent de Hambourg à Port-Cartier (Qc), au cours duquel des icebergs avaient été aperçus par beau temps et dans de bonnes conditions de visibilité au large de Terre-Neuve.

Le second-capitaine (De quart au moment du sinistre)

Le second-capitaine est titulaire d'un certificat de capacité de 1er lieutenant valide délivré à T'ai-Pei ainsi que de certificats attestant qu'il a suivi des cours sur "Simulateur radar" (APRA) et d'"observateur radar".

Il compte au total 25 ans de temps de mer, dont une dizaine d'années dans la marine de la République de Chine. Au cours des 15 autres années, il a servi comme second pendant six ans; il était second sur le "TRAVE ORE" depuis 7 mois environ. Il semble qu'au cours des dernières années, il ait fait plusieurs voyages dans des eaux encombrées de glace, principalement sur les côtes de Terre-Neuve.

2^{e} lieutenant (En service pendant le quart de 12 à 4 avant le sinistre)

Le 2^{e} lieutenant est titulaire d'un certificat de capacité de 1er lieutenant valide délivré à T'ai-Pei ainsi que de certificats attestant qu'il a suivi des cours sur "Simulateur radar" (APRA) et d'"observateur radar".

Il compte une douzaine d'années d'expérience sur ce type de navire. Il était sur le "TRAVE ORE" depuis 5 mois environ, période au cours de laquelle il a navigué à trois ou quatre

reprises par temps de brouillard dans des eaux encombrées de glaces.

Timonier (Agissant aussi comme homme de veille)(En service pendant le quart de 4 à 8 au moment du sinistre)

Le timonier compte au total environ 13 mois de temps de mer comme apprenti (ou cadet), expérience acquise entièrement sur le "TRAVE ORE". Son expérience ne comprend que la familiarisation avec les différents modes de gouverne, la surveillance du compas et la veille.

Constatations

Pendant le voyage de Port-Cartier (Qc) à Hambourg, en Allemagne, le "TRAVE ORE" a heurté de plein fouet un fragment d'iceberg dans l'océan Atlantique à quelque 150 M au Nord-Est de Terre-Neuve de jour mais dans un brouillard dense et a subi de graves avaries. Le sinistre est attribuable au fait que le navire faisait route à toute vitesse malgré la visibilité restreinte dans un secteur reconnu pour ses glaces dangereuses.

Il semble que les facteurs suivants aient joué un rôle dans ce sinistre :

- le navire faisant route à sa vitesse commerciale maximale dans un brouillard dense;
- il était presque impossible de détecter au radar un fragment d'iceberg de la taille de celui qui a été heurté à cause de l'état de la mer au moment de l'accident;
- on n'avait explicitement confié à personne la tâche d'assurer la veille;
- le radar de 10 cm en service donnait un mauvais rendement à courte portée;
- malgré les avertissements concernant les glaces et la présence notoire d'icebergs dans le secteur, les officiers de navigation n'ont pas redoublé de prudence.

Autres constatations

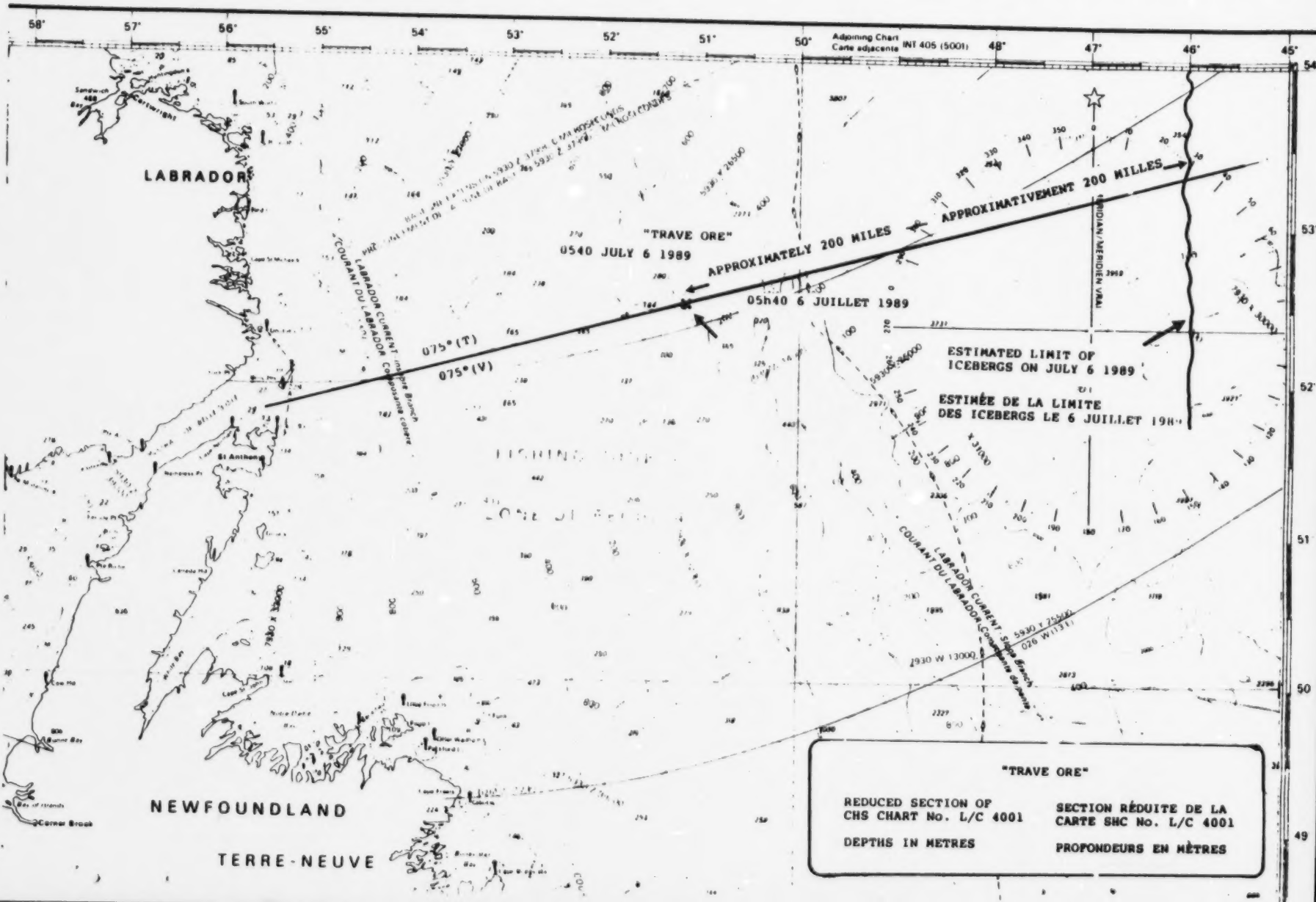
Ni le capitaine ni aucun autre officier n'était sur la passerelle pour aider à la navigation dans les mauvaises conditions qui régnaient.

Le capitaine et les autres officiers ne connaissaient pas très bien le temps nécessaire au navire pour s'arrêter ni les distances d'arrêt de celui-ci.

Le navire ne s'est pas arrêté immédiatement après le sinistre, mais il a poursuivi sa route à sa vitesse commerciale maximale pendant une cinquantaine de minutes, puis à vitesse réduite pendant une heure et dix-huit minutes avant de stopper les machines.

ENQUÊTES SUR LES ACCIDENTS MARITIMES
TRANSPORTS CANADA
110, RUE O'CONNOR
OTTAWA (ONT.)
K1A ON5

DÉCEMBRE 1989.


LABRADOR
NEWFOUNDLAND
TERRE-NEUVE
"TRAVE ORE"
0540 JULY 6 1989
05h40 6 JUILLET 1989
APPROXIMATELY 200 MILES
APPROXIMATIVEMENT 200 MILLES
075° (T)
075° (V)
ESTIMATED LIMIT OF ICEBERGS ON JULY 6 1989
ESTIMÉE DE LA LIMITE DES ICEBERGS LE 6 JUILLET 198
LABRADOR CURRENT - Inshore Branch
COURANT DU LABRADOR - Composante côtière
LABRADOR CURRENT - Slope Branch
COURANT DU LABRADOR - Composante du talus
MERIDIAN/MERIDIEN VRAI
Adjoining Chart
Carte adjacente
INT 405 (5001)
"TRAVE ORE"
REDUCED SECTION OF CHS CHART No. L/C 4001
DEPTHS IN METRES
SECTION RÉDUITE DE LA CARTE SHC No. L/C 4001
PROFONDEURS EN MÈTRES

ANNEX I

Description of Ice

Three categories of ice are considered to be relevant to this inquiry.

The following description is extracted from the manual of Ice Reporting, published by Environment Canada.

1. Iceberg: A massive piece of ice of greatly varying shape, more than 5 m above sea-level, which has broken away from a glacier, and which may be afloat or aground. Icebergs may be described as tabular, dome shaped, sloping, pinnacled, weathered or glacier bergs.

2. Bergy bit: A large piece of floating glacier ice generally showing less than 5 m above sea-level but more than 1 m and normally about 100-300 sq.m. in area.

3. Growler: Smaller piece of ice than a bergy bit or floe berg, often transparent but appearing green or almost black in colour, extending less than 1 m above the sea-surface ance normally occupying an area of about 20 sq.m.

APPENDICE I

Description des glaces.

Trois catégories de glaces sont pertinentes à cette enquête.

Les définitions suivantes sont extraites du manuel des méthodes de reconnaissance des glaces publié par Environnement Canada.

1. Iceberg: Importante masse détachée d'un glacier, de forme très variable, s'élevant à plus de 5 m au-dessus du niveau de la mer, et qui peut être flottante ou échouée. Les icebergs peuvent être tabulataires, en dôme, en pente, pointus, érodés ou des icebergs de glacier.

2. Fragment d'iceberg: Vaste bloc flottant de glace de glacier qui émerge généralement de 1 à 5 m et qui à habituellement une superficie de 100 à 300 mètres carrés.

3. Bourguignon: Bloc de glace plus petit qu'un fragment d'iceberg ou qu'un floeberg; souvent transparent, mais paraissant vert ou presque noir, il émerge de moins de 1 m et s'étend habituellement sur une superficie de 20 mètres carrés environ.

Ice Reports.

Subsequent to the sinking of the TITANIC in 1912, an International Ice Patrol was set up. This is a service administered by the United States Coast Guard and information is available to all shipping interests.

It guards the south-eastern southern and south-western limits of the regions of icebergs in the vicinity of the Grand Banks of Newfoundland. Ice Patrol brodcasts a bulletin twice each day and a daily radio-facsimile chart containing ice information to inform ships of the extent of this dangerous region.

This bulletin is received and retransmitted by Canadian Coast Guard Radio Stations and is available at any time upon request. These bulletins usually request vessels in the vicinity to provide their position, ice conditions, sea surface temperature and weather conditions and contain the warning "all mariners are urged to use exreme caution when transiting near the Grand Banks, since other ice may be in the area".

Bulletins des glaces.

Suite au sinistre du navire "TITANIC" en 1912, un Service international de patrouille des glaces a été mis sur pied. Ce service est administré par la Garde côtière des Etats-Unis. Les renseignements sont disponibles aux interessés dans le domaine maritime.

Le service veille sur les limites sud-est, sud et sud-ouest de la zone des icebergs aux Grand Bancs de Terre-Neuve. Des informations portant sur l'étendue des glaces dans cette zone dangereuse sont radiodiffusées par le Service dans un bulletin transmis deux fois par jour et par une carte radio-facsimilé quotidiennement.

Ce bulletin est capté et retransmis par les stations radio de la Garde côtière canadienne et il est disponible à toute heure sur demande. Le bulletin requiert normallement que les navires fournissent des informaitons sur leurs positions, les conditions des glaces, la température de la mer en surface, les conditions météorologiques ainsi qu'un bulletin d'avertissement:
"On demande aux navigateurs d'être très vigilant dans les parages des Grand Bancs à cause de la présence de glaces dans le secteur.

(Traduction libre).

ANNEX II

The use of radar and its limitations in ice infested waters.

Icebergs are often not detected at ranges as long as might be expected. Cases have been reported of bergs looming so large to the eye that it would seem almost impossible for these to escape detection by radar, and yet producing no echo until they are even closer. Antarctic bergs have sides which are noticeably sheer compared with Arctic bergs.

The strength of reflection of radar waves from ice on the Grand Banks is 60 times less than from a ship of equivalent echoing area. Perhaps the detection of ice is most uncertain when it is encountered in the form of growlers which are seldom detected at more than 4 miles and return echoes which are almost impossible to distinguish amidst strong sea clutter. Waves of 4 ft high might obscure a dangerous growler despite expert use of sea clutter control and differentiators.

As a warning of such ice in the vicinity of a ship, a radar set is unreliable, and as the bulk below water of some growlers is quite sufficient to damage a ship, every precaution is necessary when navigating in ice conditions.

APPENDICE II

Utilisation du radar et ses limites dans les eaux où il y a beaucoup de glaces.

Souvent, les icebergs ne sont pas détectés à des portées aussi grandes auxquelles on s'attend. On rapporte, dans certains cas, que les icebergs sont si énormes à l'oeil qu'il leur semble impossible d'échapper à la détection au radar mais qui ne produisent pas d'écho avant qu'ils ne soient encore plus près. Les icebergs de l'Antarctique ont les côtés visiblement abrupts comparativement à ceux de l'Arctique.

La puissance des ondes radar réfléchies par les glaces sur les Grands Bancs sont 60 fois plus petites que celles d'un navire au secteur réfléchi équivalant. Peut-être que la détection de glace est la moins certaine quand elle apparaît sous forme de bourgignons qui sont rarement détectés à plus de 4 milles et que les échos réfléchis sont presque impossibles à distinguer parmi un fort clapotis de mer. Les vagues d'une hauteur de 4 pieds peuvent cacher un bourgignon dangereux malgré l'utilisation du contrôle de clapotis de mer et de ces différenciateurs, même de façon compétente.

On ne peut compter sur un appareil radar pour avertir de la présence de ce genre de glaces dans les environs d'un navire. Comme la partie submergée de certains bourgignons est suffisante pour endommager un navire, il faut prendre toutes les précautions nécessaires lors de la navigation dans les glaces.

(Traduction libre)

N.M. "TRAVE ORE"

Le navire a été inspecté tandis qu'il était au mouillage dans la baie des Iles, Corner brook (T.-N.) les 12 et 13 juillet 1989 pour vérifier la nature et l'étendue des avaries qu'il prétendait avoir subi en heurtant un iceberg le 6 juin 1989 par 52°26'N et 51°13'W, pendant le transport de marchandise entre Port-Cartier (Qc) et Hambourg en Allemagne de l'Ouest.

Les couples sont numérotés à partir de l'arrière
Tirants d'eau approximatifs : 17 m av., 13,4 m ar.
Toutes les dimensions sont approximatives
Les tôles du bordé extérieur sont numérotées à partir de l'arrière.

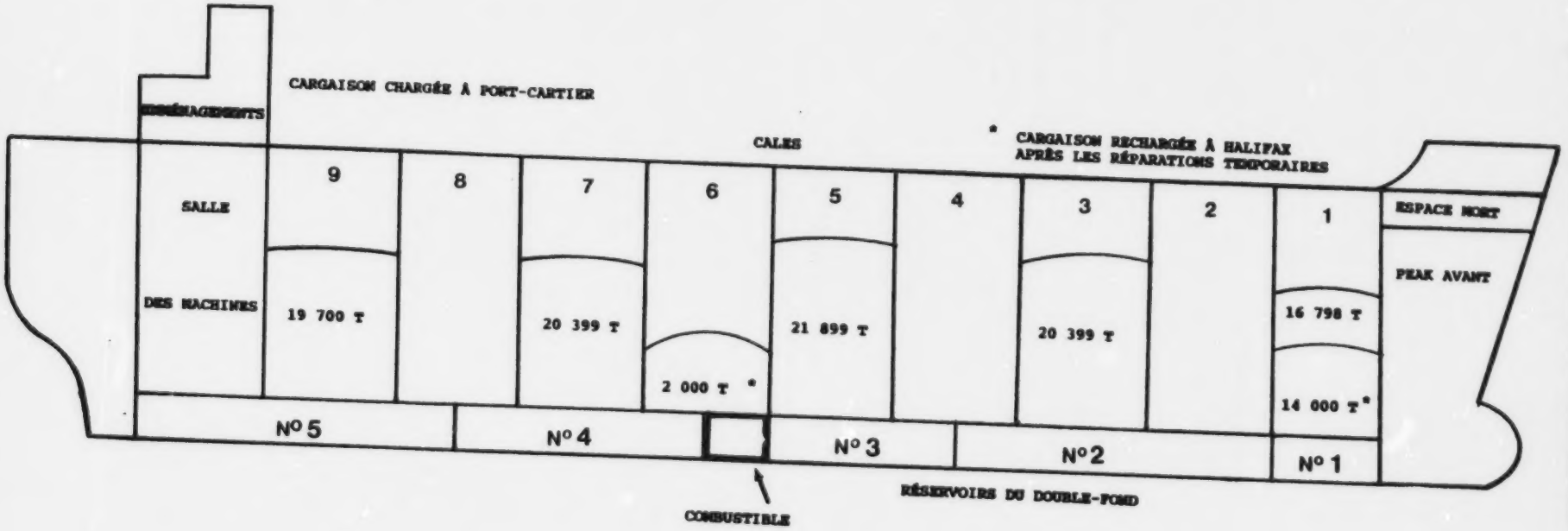
Constatations	Recommandations
Les avaries semblent entièrement localisées sur l'avant, jusqu'à l'arrière de la cloison du peak avant.	
1) La structure de l'avant en dessous de la flottaison de 17 m, y compris le bulbe d'étrave, était d'après les rapports des plongeurs et les films, trouée, tordue, déchirée et repoussée vers l'arrière sous la ligne de quille. Les avaries semblaient rejoindre la cloison du peak avant et au-delà.	Remplacer la structure de l'avant sous la flottaison de 17 m jusque près de la cloison du peak avant. Il semble à ce moment qu'il faille remplacer toute la charpente interne.
2) Étrave à extrémité déformable rabattue et aplatie.	Examiner attentivement l'étrave pour déterminer s'il faut remplacer une partie plus importante. L'épaisseur de la tôle à l'extrémité inférieure varie entre 0,71 po à 1,05 po.
Avant tribord	
3) Tôles de bordé P4 n°1 et 2 rabattues dans la partie avant, et froissées sur toute la hauteur dans la partie arrière.	Remplacer. Dimensions : 40' x 8' x 0,5"
4) Tôle de bordé P3 n°1 rabattue la partie avant et froissée sur toute la hauteur.	Remplacer. Dimensions : 40' x 8' x 0,5"

5) Tôle de bordé P2 n°1 froissée sur toute la hauteur au milieu.	Remplacer. Dimensions : 30' x 6' x 0,5"
6) Tôle de bordé P1 n°1 renforcée et déformée sur toute la longueur.	Remplacer. Dimensions : 45' x 5' x 0,5"
7) Tôle de bordé 0 n°1 renfoncée et déformée sur toute la longueur.	Remplacer. Dimensions : 50' x 5' x 0,5"
8) Structure interne, couples de bordé, porques, serres, goussets déformés et tordus à différents degrés.	Examiner attentivement pour déterminer quelles sont les réparations nécessaires.
Avant bâbord	
9) Tôles de bordé P4 n°1 et 2 froissées à deux endroits sur toute la hauteur et rabattues dans la partie avant.	Remettre à neuf. Dimensions : 50' x 8' x 0,5"
10) Tôles de bordé P3 n°1 et 2 froissées à trois endroits sur toute la hauteur et rabattues dans la partie avant.	Remettre à neuf. Dimensions : 50' x 8' x 0,5"
11) Tôles de bordé P2 n°1 et 2 renforcées et froissées sur toute la hauteur.	Remettre à neuf. Dimensions : 45' x 6' x 0,5"
12) Tôle de bordé P1 n°1 renfoncée et froissée sur toute la hauteur.	Remettre à neuf. Dimensions : 45' x 5' x 0,5"
13) Tôle 0 n°1 renfoncée	Remplacer. Dimensions : 45' x 5' x 0,5"
14) Structure interne, couples de bordé, porques, serres goussets déformés et tordus à différents degrés.	Examiner attentivement pour déterminer quelles sont les réparations nécessaires.
Pont de gaillard	
15) Pont de gaillard renfoncé d'un bout à l'autre à partir des manchons d'écubier jusqu'à l'avant.	Remettre partiellement le pont à neuf Dimensions approximatives de cette partie en demi-cercle: 80' largeur x 30' profondeur. À enlever pour faciliter l'accès : pavois avec garde-corps et mât

	4 chaumard 3 tuyaux de dégagement d'air 1 écoutille 4 bittes d'arrimage doubles qui seront tous correctement remis en place. Examiner attentivement les barrots pour déterminer quelles sont les réparations nécessaires.
<u>Pont principal - Magasin du maître d'équipage</u>	
16) Pont du magasin du maître d'équipage froissé et gondolé sur toute sa surface avec un pli profond transversal au droit de l'hiloire. Hiloire déformée.	Remettre le pont à neuf. Dimensions approximatives : 120 pi de largeur sur 65 pi de profondeur. Remplacer l'hiloire. Dim. approximatives : 40" x 40" x 9" de hauteur. Examiner attentivement les barrots et les supports pour déterminer quelles sont les réparations nécessaires. À enlever pour faciliter l'accès : 2 compresseurs d'air diesel, différentes armoires du service pont.
<u>Plafond du peak avant-Compartiment mort</u>	
17) Plafond très froissé, déchiré à certains endroits, tout le long du côté bâbord et autour de la partie avant.	Remettre partiellement le pont à neuf. Superficie totale approximative : 120 pi Inspecter les barrots quand le navire sera en cale sèche et que les citernes seront vides.
<u>Divers</u>	
18) Crique à deux endroits sur le manchon d'écubier bâbord et collier arraché du bordé.	Examiner attentivement pour déterminer s'il est possible d'effectuer les réparations.
19) Jas de l'ancre bâbord semble plié.	Examiner attentivement
20) Probabilité d'avaries à la cloison du peak avant.	Examiner attentivement quand le navire sera en cale sèche pour déterminer quelles sont les réparations nécessaires

21) Bordé extérieur au droit de la citerne de double-fond bâbord.	Examiner attentivement quand le navire sera en cale sèche et effectuer les réparations nécessaires.
22) Boulons de retenue et cales de la machine principale.	Vérifier. Noter les déformations du vilebrequin.
23) Tous les panneaux d'écoutille.	Vérifier pour déceler les avaries qui auraient été subies au moment du sinistre.

Trave Ore



PLAN D'ENSEMBLE

APPENDICE IV

ANNEX V

REGULATIONS FOR THE PREVENTION OF COLLISIONS

Short Title

1. These Regulations may be cited as the *Collision Regulations*.

PART A—GENERAL

RULE 2

Responsibility

(*a*) Nothing in these Rules shall exonerate any vessel, or the owner, master or crew thereof, from the consequences of any neglect to comply with these Rules or of the neglect of any precaution which may be required by the ordinary practice of seamen, or by the special circumstances of the case.

(*b*) In construing and complying with these Rules due regard shall be had to all dangers of navigation and collision and to any special circumstances, including the limitations of the vessels involved, which may make a departure from these Rules necessary to avoid immediate danger.

PART B—STEERING AND SAILING RULES

SECTION I—CONDUCT OF VESSELS IN ANY CONDITION OF VISIBILITY

RULE 4

Application

Rules in this Section apply in any condition of visibility.

RULE 5

Look-out

Every vessel shall at all times maintain a proper look-out by sight and hearing as well as by all available means appropriate in the prevailing circumstances and conditions so as to make a full appraisal of the situation and of the risk of collision.

RULE 6

Safe Speed—International

Every vessel shall at all times proceed at a safe speed so that she can take proper and effective action to avoid collision and be stopped within a distance appropriate to the prevailing circumstances and conditions.

In determining a safe speed the following factors shall be among those taken into account:

(*a*) By all vessels:

(i) the state of visibility,

(ii) the traffic density including concentrations of fishing vessels or any other vessels,

APPENDICE V

RÈGLEMENT POUR PRÉVENIR LES ABORDAGES

Titre abrégé

1. Le présent règlement peut être cité sous le titre: *Règlement sur les abordages*.

PARTIE A—GÉNÉRALITÉS

RÈGLE 2

Responsabilité

a) Aucune disposition des présentes règles ne saurait exonérer soit un navire, soit son propriétaire, son capitaine ou son équipage des conséquences d'une négligence quelconque quant à l'application des présentes règles ou quant à toute précaution que commandent l'expérience ordinaire du marin ou les circonstances particulières dans lesquelles se trouve le navire.

b) En interprétant et en appliquant les présentes règles, on doit tenir dûment compte de tous les dangers de la navigation et des risques d'abordage, ainsi que de toutes les circonstances particulières, notamment les limites d'utilisation des navires en cause, qui peuvent obliger à s'écarter des présentes règles pour éviter un danger immédiat.

PARTIE B—RÈGLES DE BARRE ET DE ROUTE

SECTION I—CONDUITE DES NAVIRES DANS TOUTES LES CONDITIONS DE VISIBILITÉ

RÈGLE 4

Champ d'application

Les règles de la présente section s'appliquent dans toutes les conditions de visibilité.

RÈGLE 5

Veille

Tout navire doit en permanence assurer une veille visuelle et auditive appropriée, en utilisant également tous les moyens disponibles qui sont adaptés aux circonstances et conditions existantes, de manière à permettre une pleine appréciation de la situation et du risque d'abordage.

RÈGLE 6

Vitesse de sécurité—International

Tout navire doit maintenir en permanence une vitesse de sécurité telle qu'il puisse prendre des mesures appropriées et efficaces pour éviter un abordage et pour s'arrêter sur une distance adaptée aux circonstances et conditions existantes.

Les facteurs suivants doivent notamment être pris en considération pour déterminer la vitesse de sécurité:

a) Par tous les navires:

(i) la visibilité;

(ii) la densité du trafic et notamment les concentrations de navires de pêche ou de tous autres navires;

(ii) the traffic density including concentrations of fishing vessels or any other vessels,

(iii) the manoeuvrability of the vessel with special reference to stopping distance and turning ability in the prevailing conditions,

(iv) at night the presence of background light such as from shore lights or from back scatter of her own lights,

(v) the state of wind, sea and current, and the proximity of navigational hazards,

(vi) the draught in relation to the available depth of water.

(*b*) Additionally, by vessels with operational radar:

(i) the characteristics, efficiency and limitations of the radar equipment,

(ii) any constraints imposed by the radar range scale in use,

(iii) the effect on radar detection of the sea state, weather and other sources of interference,

(iv) the possibility that small vessels, ice and other floating objects may not be detected by radar at an adequate range,

(v) the number, location and movement of vessels detected by radar,

(vi) the more exact assessment of the visibility that may be possible when radar is used to determine the range of vessels or other objects in the vicinity.

(ii) la densité du trafic et notamment les concentrations de navires de pêche ou de tous autres navires;

(iii) la capacité de manœuvre du navire et plus particulièrement sa distance d'arrêt et ses qualités de giration dans les conditions existantes;

(iv) de nuit, la présence d'un arrière-plan lumineux tel que celui créé par des feux côtiers ou une diffusion de la lumière des propres feux du navire;

(v) l'état du vent, de la mer et des courants et la proximité de risques pour la navigation;

(vi) le tirant d'eau en fonction de la profondeur d'eau disponible.

b) De plus, par les navires qui utilisent un radar:

(i) les caractéristiques, l'efficacité et les limites d'utilisation de l'équipement radar;

(ii) les limitations qui résultent de l'échelle de portée utilisée sur le radar;

(iii) l'effet de l'état de la mer, des conditions météorologiques et d'autres sources de brouillage sur la détection au radar;

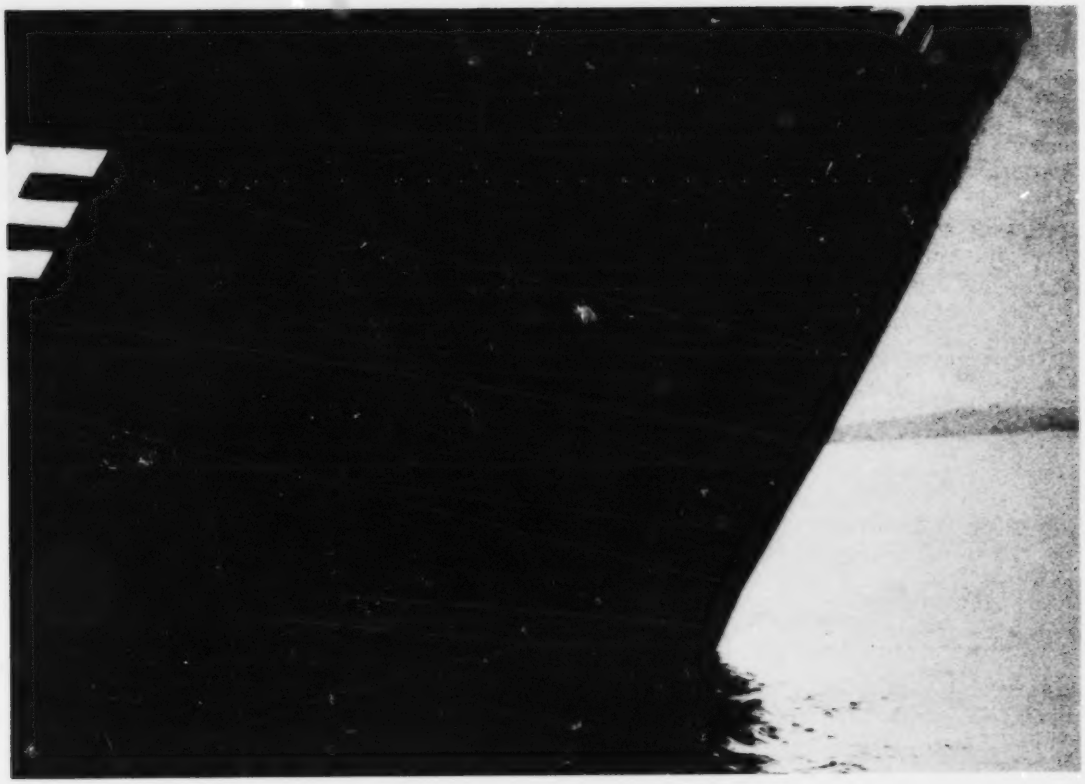
(iv) le fait que les petits bâtiments, les glaces et d'autres objets flottants peuvent ne pas être décelés par le radar à une distance suffisante;

(v) le nombre, la position et le mouvement des navires détectés par le radar;

(vi) le fait qu'il est possible d'apprécier plus exactement la visibilité lorsque le radar est utilisé pour déterminer la distance des navires et des autres objets situés dans les parages.

"TRAVE ORE"
À Halifax, le 21 juillet 1989.

"TRAVE ORE"
At Halifax, July 21, 1989.

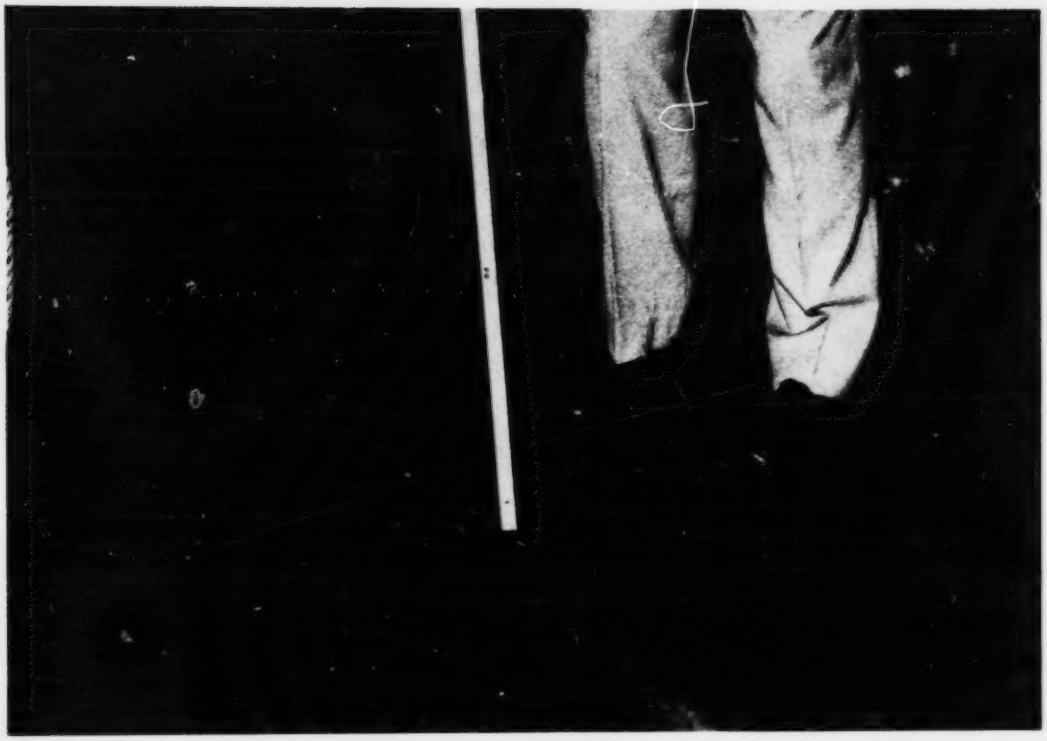


Starboard bow

Étrave tribord

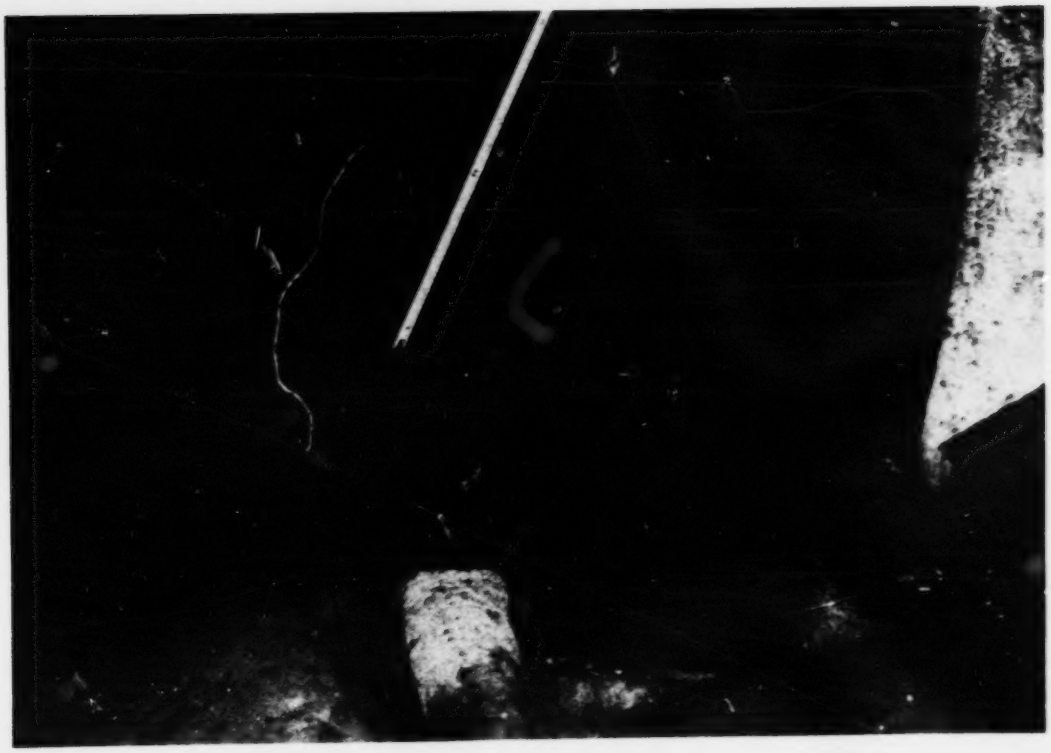
Port bow

Étrave bâbord



Compartiment mort - plafond de ballast du peak avant.

Void space fore peak tank top.



Main deck (Bosun's store)

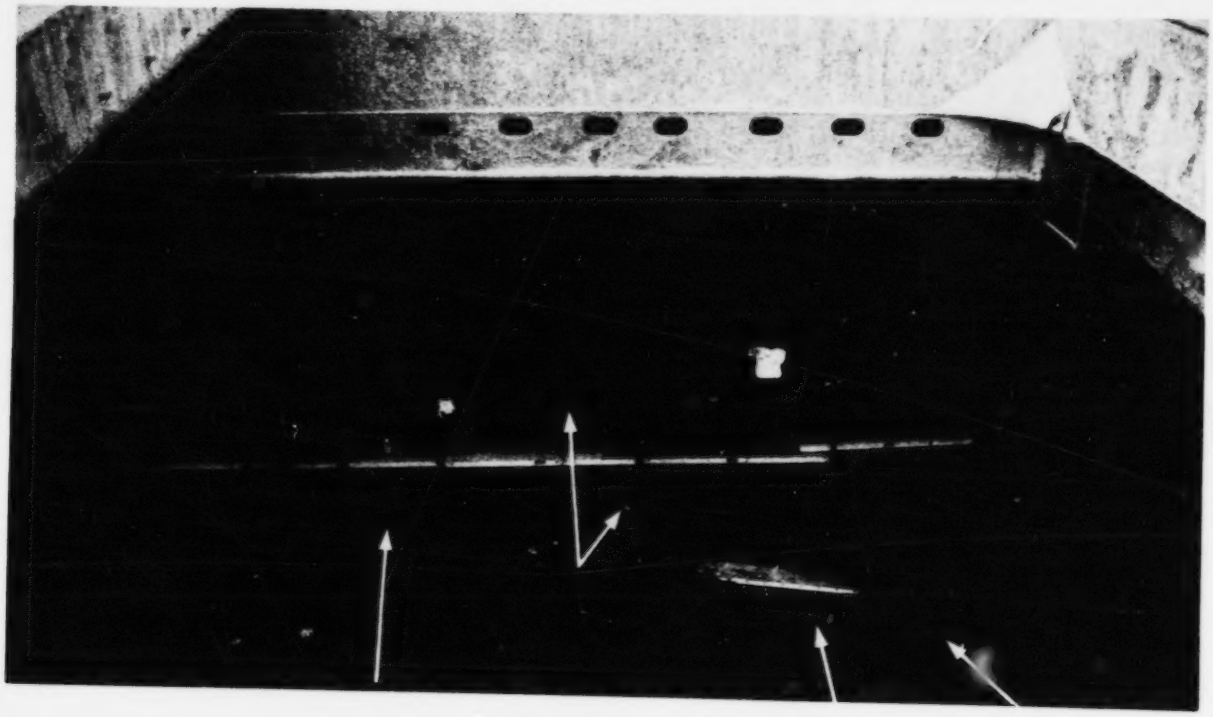
Pont principal (magasin du maître d'équipage)

Access down to void space.

Accès au compartiment mort en-dessous.

Main deck (Bosun's store), looking aft to port side.

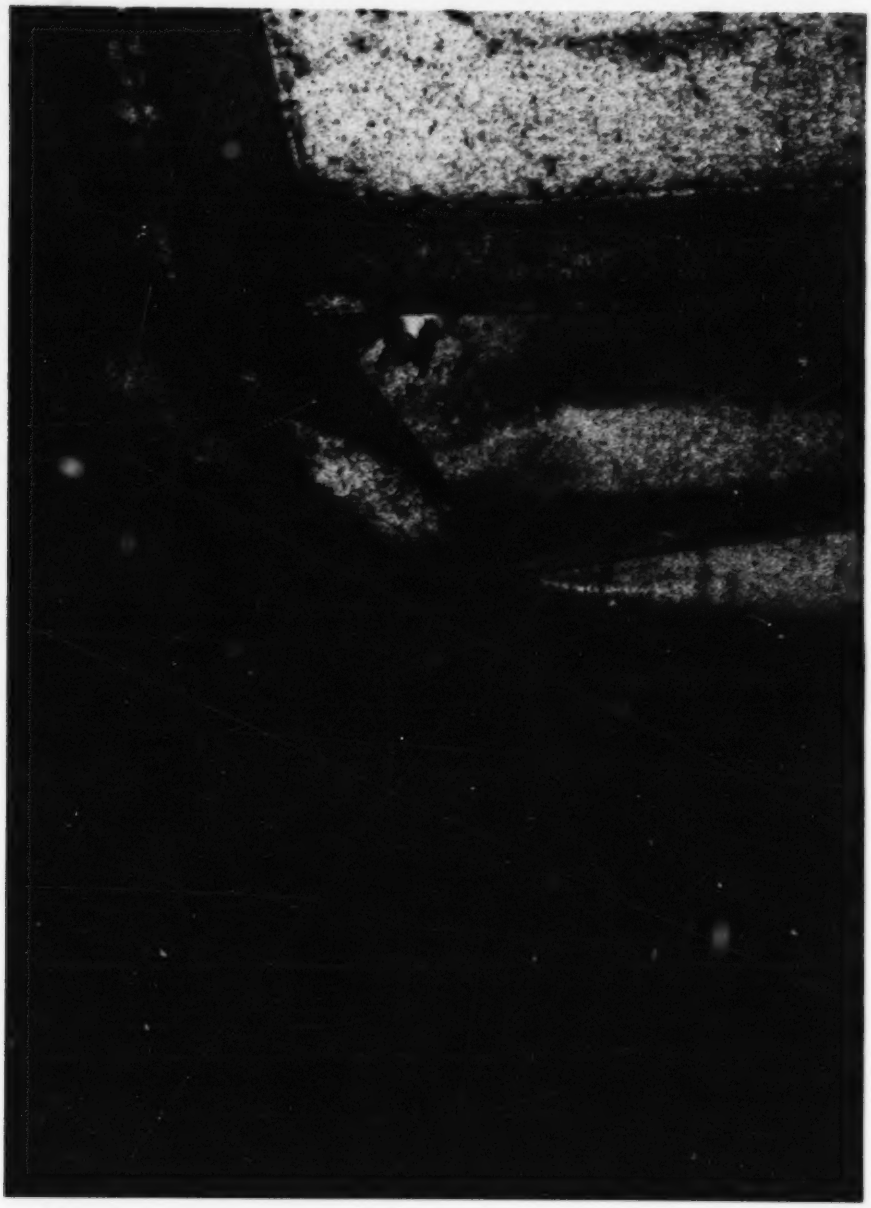
Pont principal (magasin du maître d'équipage), vue vers bâbord arrière.



N°1 cargo hold	Collision bulkhead	Channel bar stiffening	Iron ore concentrate	Submersible pump
Cale N°1	Cloison d'abordage	Renfort par fers en U	Concentré du minerai de fer	Pompe submersible

Main deck from void space under.

Pont principal, vue du compartiment mort en-dessous.



Main deck,
under,
as viewed
from void
space looking
forward.

Pont principal,
en-dessous,
vu du
compartiment
mort vers
l'avant.

"TRAVE ORE" à Québec après
le déchargement de cargaison.

"TRAVE ORE" at Quebec City
after cargo had been
discharged.